ТЕОРЕМА ВЕРОЯТНОСТНОЙ ОТКРЫТОСТИ СИСТЕМ

гипотетический принцип открытости систем

(философско-математическое эссе)

Посвящается моей философской музе А.

Автор: Иван "Борода" Петров

15 февраля 2026 г.

СТАТУС РАБОТЫ И ОТКАЗ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Настоящая статья представляет собой авторское философско-математическое размышление и **не является научной статьёй**, прошедшей рецензирование. Изложенная концепция («Теорема вероятностной открытости систем») является гипотетической и предлагается как метафора, исследовательская программа или повод для дискуссии.

Все материалы публикуются «**КАК ЕСТЬ**» (AS IS). Автор:

1. **Не гарантирует** научную точность, полноту или применимость определений и доказательств.
2. **Не несёт ответственности** за последствия использования или интерпретации данных материалов.
3. **Не даёт явных или подразумеваемых гарантий** научной ценности или новизны.

Настоящая работа носит исключительно абстрактно-философский характер. Автор не ставил своей целью затронуть, оспорить или каким-либо образом оценить чьи бы то ни было чувства, мнения и точки зрения. Термин «экстраординарное событие» используется исключительно как условное математическое обозначение для событий, выходящих за пределы формального описания системы, и не несет в себе какой-либо иной смысловой нагрузки. Автор не призывает к каким-либо действиям, не стремится задеть чьи-либо чувства и выражает лишь сугубо личную точку зрения, ограниченную рамками формальных построений.

Цель работы — донести до заинтересованного читателя субъективную идею, которая, насколько известно автору, в данной обобщённой формулировке ранее в литературе не обсуждалась. Читатель использует информацию на свой риск и должен сохранять критическое мышление.

Введение

Настоящая работа посвящена формулировке и обоснованию утверждения, обозначенного как «Теорема вероятностной открытости систем». В рамках предлагаемой концепции демонстрируется, что для любой системы, полагаемой существующей в едином и связном мире, с необходимостью выполняется условие открытости внешним воздействиям. Более того, вероятность события, выводящего систему за пределы её внутренних правил (экстраординарного события), всегда строго положительна.

Предлагаемая конструкция носит абстрактный характер и опирается на ограниченный набор исходных допущений: определение мира как максимальной связной совокупности, понятие системы с конечным описанием правил и Аксиому возможности. В тексте приведены формальные определения, доказательства теорем и лемм, опирающиеся на эти допущения. Хотя концепция развивает интуиции, родственные теореме Гёделя о неполноте и принципам термодинамики, она переносит их в общеонтологическую плоскость, предлагая не физический, а логико-философский взгляд на природу систем. Автор рассматривает работу как логически непротиворечивый мысленный эксперимент, демонстрирующий потенциальные границы формальных методов описания реальности.

I. Фундаментальные определения

Определение 0: Мир W

W — максимальная система, содержащая все существующие элементы и все связи между ними. Мир обладает следующими свойствами:

- W замкнута (нет внешней среды по определению);
- Любые два элемента $w_1, w_2 \in W$ связаны (непосредственно или через цепочку связей).

Обоснование: Если бы два элемента не были связаны, они принадлежали бы разным мирам, что противоречит максимальности W.

Определение 1: Система S

Система S есть упорядоченная четвёрка: множество состояний, правило перехода, начальное состояние и отношение допустимых траекторий. При этом $S \subset W$.

$S = \langle \Sigma, R, \sigma_0, \tau \rangle$, где:

- Σ — множество возможных состояний (конечное или счётное);
- $R : \Sigma \to \Sigma$ — функция переходов (правила);
- $\sigma_0 \in \Sigma$ — начальное состояние;
- $\tau \subseteq \Sigma \times \Sigma$ — отношение, задающее допустимые траектории: $(\sigma_t, \sigma_{t+1}) \in \tau \Leftrightarrow \sigma_{t+1} = R(\sigma_t)$.

Определение 2: Среда E

Для системы $S \subset W$ среда как множество элементов определяется как $E_{elem} = W \setminus S$. Воздействием ε будем называть событие, состоящее в передаче сигнала от элемента среды к системе. Множество всех потенциальных воздействий обозначим E. Элемент $\varepsilon \in E$ называется воздействием.

Определение 3: Открытость

Система S открыта, если существует ненулевая вероятность взаимодействия со средой:

$$\exists\, \varepsilon \in E : P(\varepsilon) > 0.$$

Определение 4: Реакция на воздействие

Правила R определяют функцию реакции только на подмножестве $E_R \subseteq E$. Для $\varepsilon \in E_R$ результат воздействия есть $R(\sigma, \varepsilon) \in \Sigma$. Для $\varepsilon \notin E_R$ реакция не определена правилами.

Определение 5: Экстраординарное событие X

Экстраординарное событие происходит в момент t, если система испытала воздействие $\varepsilon \notin E_R$, и её новое состояние σ_{t+1} таково, что $(\sigma_t, \sigma_{t+1}) \notin \tau$. Вероятность этого события обозначается $P(X)$.

Теорема 1 (О всеобщей открытости)

Формулировка: Для любой системы $S \subset W$, S открыта.

Доказательство:

1. $S \subset W$ и $E_{elem} = W \setminus S$ по определению среды.
2. W — мир, следовательно, по определению 0, любые два элемента W связаны (непосредственно или через цепочку связей).
3. В частности, существует по крайней мере один элемент $e \in E_{elem}$, связанный с некоторым элементом $s \in S$.
4. Наличие связи означает существование канала передачи воздействия. Следовательно, множество воздействий E непусто.
5. Если множество E непусто, то по Аксиоме возможности (которая будет введена далее) вероятность существования хотя бы одного воздействия строго положительна: $P(E) > 0$.
6. Таким образом, $\exists\, \varepsilon \in E : P(\varepsilon) > 0$, и по определению 3 система открыта.

Примечание: Доказательство использует Аксиому возможности, формально вводимую на следующей странице.

Аксиома 1 (Возможности)

Для любого непустого множества онтологически возможных событий в мире W его вероятность строго положительна:

$$\forall X \subseteq E, X \neq \varnothing \Rightarrow P(X) > 0.$$

Пояснение: Единственное фундаментальное допущение в рамках предложенной теории, связывающее онтологию с вероятностью.

Лемма 1 (О неполноте правил)

Формулировка: Для любой системы S с конечным описанием правил R множество воздействий, не учтённых в R, непусто:

$$E_{\setminus R} := E \setminus E_R \neq \varnothing.$$

Доказательство:

1. Правила R суть конечное описание (по определению системы).
2. Множество всех потенциальных воздействий E является частью мира W.
3. Мир W в силу своей максимальности содержит формальную систему арифметики, которая, по теореме Гёделя о неполноте, не может быть полностью описана конечным набором аксиом и правил вывода.
4. Следовательно, описание любой конечной системой правил R заведомо не исчерпывает всех утверждений, истинных в арифметике, а значит, и всех потенциальных воздействий, существующих в мире.
5. Таким образом, существует по крайней мере одно воздействие $\varepsilon \in E$, которое не учтено в правилах R, т.е. $E \setminus E_R \neq \varnothing$.

Теорема 2 (Вероятностной открытости систем)

Формулировка: Для любой реальной системы $S \subset W$ вероятность экстраординарного события строго положительна:

$$\mathbf{P(X) > 0.}$$

Доказательство:

1. По Теореме 1, система S открыта, и определено вероятностное пространство воздействий $(E, \mathfrak{F}, P)$.
2. По Лемме 1, множество неучтённых воздействий $E_{\setminus R}$ непусто.
3. Множество $E_{\setminus R}$ состоит из онтологически возможных событий (по построению E).
4. Применяя Аксиому возможности к непустому множеству $E_{\setminus R}$, получаем $P(E_{\setminus R}) > 0$.
5. По определению 5, экстраординарное событие X происходит тогда и только тогда, когда воздействие принадлежит $E_{\setminus R}$. Следовательно, $P(X) = P(E_{\setminus R}) > 0$.

Замечание. Доказательство опирается на:

- определение Мира как связной системы;
- конечность описания правил (Лемма 1);
- Аксиому возможности (единственное недоказуемое допущение).

II. Следствия

Формальные и реальные системы

В чистой математике система рассматривается как изолированная, без связи с миром W. Для неё P(X) может быть равна 0. Но как только система мыслится как реальная (существующая в W), она подпадает под действие теорем.

Природа экстраординарного события

Экстраординарное событие — логическое выражение несоизмеримости конечного описания и бесконечно богатого мира. Мир всегда имеет степени свободы, не учтённые правилами ($E_{\setminus R} \neq \varnothing$).

Связь с теоремой Гёделя: Формальная система содержит неразрешимые утверждения; $E_{\setminus R}$ — аналог такого утверждения, реализованный как событие.

Области приложений

- **Теория систем:** фундаментальная открытость.
- **Философия науки:** критика наивного детерминизма.
- **Инженерия:** принципиальный предел надёжности (P(X) > 0 всегда).
- **Когнитивистика:** сознание как источник событий вне формальных моделей.

III. Связь с классическими результатами

Теорема Гёделя о неполноте (1931)

Использована для обоснования невозможности полного описания мира конечным набором правил.

Принцип дополнительности Бора (1927)

Взаимодействие системы со средой принципиально неустранимо; сам факт наблюдения (существования в мире W) модифицирует поведение системы.

Тезис Ландауэра (1961)

Частный случай открытости вычислительных систем: любая физическая реализация вычислений необратимо взаимодействует с окружением.

Оригинальность: введение Мировой системы и Аксиомы возможности позволяет доказать открытость без физики.

Заключение

Проведённое гипотетическое исследование показывает, что принятие постулата о едином связном мире (Определение 0) в сочетании с минимальной вероятностной аксиомой (Аксиома возможности) с необходимостью приводит к выводу о принципиальной открытости любых конечных систем. Теорема вероятностной открытости систем фиксирует этот вывод в строгой форме: множество воздействий среды всегда шире множества реакций, описанных правилами системы, что делает вероятность «внеправильного» события не просто возможной, а гарантированно положительной.

Таким образом, экстраординарное событие в рамках данной модели предстаёт не как нарушение законов природы, а как логическое следствие несоизмеримости конечного описания и бесконечно разнообразного мира. Работа очерчивает возможный подход к формализации понятий открытости и неполноты применительно к произвольным системам. Дальнейшая разработка концепции может быть связана с уточнением структуры вероятностного пространства воздействий и исследованием связей предложенного формализма с теоремами о неполноте в основаниях математики.

Литература

1. Гёдель К. О формально неразрешимых предложениях Principia Mathematica и родственных систем I. / Пер. с нем. // Математическая теория логического вывода. — М.: Наука, 1967. — С. 213–258.
2. Клайн М. Математика. Утрата определённости. — М.: Мир, 1984. — 446 с.
3. Ландауэр Р. Необратимость и тепловыделение в вычислительных процессах // IBM Journal of Research and Development (русское издание). — 1961. — Т. 5, № 3. — С. 183–191.
4. Пригожин И. От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках. — М.: Наука, 1985. — 328 с.

© Иван "Борода" Петров, 2026. Разрешено свободное некоммерческое распространение в неизменном виде.

ID: GJAG-XQGE-M42P-DHGN-NEPF-Z4QR-JEH9-PCRW